

Desafío 6

Nombre: Alex Rodolfo Sanchez Pereyra

Ejemplo Sistema 3x3 mal condicionado

1. $(x + y + z = 3)$
2. $(1.0001x + y + z = 3.0001)$
3. $(x + 1.0001y + z = 3.0001)$

Explicación

Un sistema de ecuaciones está mal condicionado cuando es extremadamente sensible a pequeños cambios en los coeficientes de las ecuaciones o en los términos independientes. Esto significa que una pequeña perturbación en los datos puede llevar a grandes cambios en la solución

Los coeficientes (1.0001) son muy pequeños en comparación con los otros coeficientes (que son 1). Esta gran diferencia puede causar problemas numéricos porque los métodos de resolución pueden no ser precisos debido a errores de redondeo o limitaciones computacionales

Calculando condicional

```
octave:17> % Definir la matriz A y el vector b
A = [1, 1, 1; 1.0001, 1, 1; 1, 1.0001, 1];
b = [3; 3.0001; 3.0001];

% Resolver el sistema
x = linsolve(A, b);
disp('Solución del sistema:');
disp(x);

% Calcular el número de condición
cond_A = cond(A);
disp('Número de condición de A:');
disp(cond_A);

Solución del sistema:
     1
     1
     1
Número de condición de A:
9.0004e+04
```

El número de condición alto indica que el sistema es mal condicionado. Esto significa que pequeñas perturbaciones en los datos pueden causar grandes variaciones en la solución, lo que puede llevar a resultados poco fiables.

Calculando Determinante

```
octave:53> % Definir la matriz A y el vector b
A = [1, 1, 1; 1.0001, 1, 1; 1, 1.0001, 1];
b = [3; 3.0001; 3.0001];

% Calcular el determinante
det_A = det(A);
disp('Determinante de A:');
disp(det_A);
Determinante de A:
1.0000e-08
```

Calculando el determinante este da un número cercano a cero indica que el sistema es mal condicionado

Calculando la Norma de matriz interna

```
octave:58> % Definir la matriz A y el vector b
A = [1, 1, 1; 1.0001, 1, 1; 1, 1.0001, 1];
b = [3; 3.0001; 3.0001];

% Calcular el determinante
det_A = det(A);
disp('Determinante de A:');
disp(det_A);

% Calcular la norma de la matriz inversa
inv_A = inv(A);
norm_inv_A = norm(inv_A);
disp('Norma de la matriz inversa de A:');
disp(norm_inv_A);

Determinante de A:
1.0000e-08
Norma de la matriz inversa de A:
3.0001e+04
```

Como la norma es alta de la matriz inversa sugiere que el sistema amplifica los errores en los datos, lo que es otro síntoma de mal condicionamiento.

Ejemplo de cambio radical de solución de sistema

```
# Definir la matriz A y el vector b
A = np.array([[1, 1, 1], [1.0001, 1, 1], [1, 1.0001, 1]])
b = np.array([3, 3.0001, 3.0001])
```

Inicialmente la solución que da el sistema es [1,1,1]

Ahora con un cambio pequeño en vez de 1 a 1.1

```
# Definir la matriz A y el vector b
A = np.array([[1.1, 1, 1], [1.0001, 1, 1], [1, 1.0001, 1]])
b = np.array([3, 3.0001, 3.0001])
```

El resultado cambia radicalmente [-1.0010010e-03, -1.0010010e-03, 3.0021021e+00]

Un ejemplo que más del sistema está mal condicionado porque un pequeño cambio, cambia radicalmente el resultado del sistema de ecuaciones